تجميعة أفكار الكتب الخارجية باب ثاني
كتاب الدليل

ما الفرق بين قوة الحمض واستقرار الحمض (ثبات الحمض)
القوة الحمضية تعتمد على قابلية الحمض للتأين مثلاً حمض الكبريتيك حمض قوي لأنه يتأين كلياً في الماء ليعطي كمية كبيرة من أيونات الهيدروجين
أما حمض الكربونيك مثلاً حمض ضعيف لأنه يتأين تأين غير تام وبالتالي يعطي كمية قليلة من أيونات الهيدروجين

تطبيق:
ما هو أساس تقسيم الشقوق الحمضية إلى مجموعات تحليلية؟
الإجابة (على أساس استقرار / ثبات الأحماض المشتقة منها)
= الثبات الحراري لأحماضها
الأحماض الأقل ثباتاً هي التي انحلت بتفاعلات منخفضة وبمعدل انحلالها وتطايرها
عند استخدام HCl مخفف في الكشف عن مجموعة الأيونات يفضل التسخين حتى تتفكك الأحماض الأقل ثباتاً في صورة غازات نكشف عنها بسهولة بالكواشف المناسبة

يمكن الكشف عن كربونات الصوديوم وبيكربونات الصوديوم باستخدام $MgSO_4$ بسبب (اختلاف تكون راسب حسب درجة الحرارة) حيث في حالة الكربونات يتكون راسب على البارد أما في حالة البيكربونات لا يتكون راسب على البارد (يتكون محلول بدون شوائب) أما عند التسخين يتكون راسب

ماء الجير هو الجير المطفأ = $Ca(OH)_2$

يمكن التمييز بين $NaHCO_3$ ، Na_2CO_3 باستخدام ....
(أ) $BaCl_2$ (ب) $CaCl_2$ (ج) $MgSO_4$ (د) جميع ما سبق

باستخدام جميع الأملاح السابقة حيث يتكون راسب على البارد في حالة الكربونات فقط

PAGE

DATE

س/ إذا علمت أن جميع أملاح الكبريتيت عدا (Na^+, K^+, NH_4^+) لا تذوب من الماء فأى المركبات التالية تعكر ماء الجير الرائق

(P) CO_2 (U) SO_2 (ج) $NaOH$ (د) (U)(P) (هـ) جميع ما سبق

الحل

○ تعكر ماء الجير الرائق = تكون لاسب = لا تذوب

○○ $SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3 + H_2O$

أسيبه عليهم تساؤلات اللي فوق ؟؟

○○ الإجابة تكون CO_2 ، SO_2

س/ يستخدم حمض HCl من الكشف عن كاتيونات المجموعة الأولى (التحليلية) ويستخدم كحمض للمجموعة التحليلية الثانية

س/ سؤال مهم

عند تفاعل 51.5 جرام من $NaBr$ مع 1/4 مول من H_2SO_4 فإن من المتوقع أن .... بالنسبة لأبخرة البروم

الحل

الأول نكتب معادلة البروميد مع H_2SO_4

$$2NaBr + H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{conc} Na_2SO_4 + 2HBr$$

$$2HBr + H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{conc} 2H_2O + 2SO_4 + Br_2$$

○○ ده معناه إن Br_2 مش هيتصاعد غير لما يكون من فائض من H_2SO_4 علشان يأكسدها

○○ نرجع لمعادلتنا

$2NaBr \rightarrow H_2SO_4$

2 mol $\rightarrow$ 1 mol

? 0.25

(n) mol = 0.5 mol

○○ 51.5 g $\leftarrow$ 0.25 mol

نفس الكتلة المعطاه هي 51.5

○○ لا يتبقى المزيد من H_2SO_4 ع شكل بروميد الهيدروجين

PAGE
DATE

كم تكون كثافة غاز O_2 بالجرام / لتر علما بأن $O=16$

O_2 ⟵ حجم ⟶ 22.4 ، O_2 ⟵ كتلة ⟶ 2×16

ث $P = \frac{\text{كتلة}}{\text{حجم}} = \frac{32}{22.4} = 1.43\ g/L$

☆ تستخدم محلول قياسي من الحمض لمعايرة القواعد
ع: تستخدم محلول قياسي من القواعد لمعايرة الأحماض

☆ محلول الكشف عن الأبخرة الناتجة من إضافة حمض الكبريتيك مركز ساخن لملح يوديد البوتاسيوم يستخدم في الكشف عن أيون الثيوكبريتات والكشف عن محلول النشا حيث أبخرة اليود البنفسجية تزول عند إضافتها لمحلول ثيوكبريتات الصوديوم بسبب تكون NaI عديم اللون ، كما أنها تحول تزرق ورقة مبللة بمحلول النشا.

☆ أي المواد الآتية يمكن الكشف عنها في وجود حمض الكبريتيك المخفف....
(أ) فلوريد الكالسيوم (ب) كلوريد الصوديوم (ج) نترات البوتاسيوم (د) يوديد الصوديوم

لاحظ: كل من مجموعة أنيونات (I^- ، NO_3^- ، Br^- ، Cl^-) كشف وهم حمض الكبريتيك المركز وليس المخفف
HF هو حمض ضعيف
ث من الباب الثالث حمض
ث يستطيع H_2SO_4 أن يحل محله في محلول ملحه

~~Fe~~ $H_2SO_4 + CaF_2 \rightarrow CaSO_4 + 2HF$
↓
راسب أبيض

PAGE
DATE

سؤال حلو

الأيون الذي يكون راسب مع كل من أيونات Hg^{++} وأيونات Cu^{++} هو...

Ⓐ الفوسفات Ⓑ البيكربونات Ⓒ الكلوريد Ⓓ الكبريتات

الحل

إزاي نحل سؤال زي ده؟ أولاً هو من أبواب كتير + بالسؤال مش موجودة حاجة زي بالنص في الكتاب ... أفضل طريقة للحل هي الاستبعاد.

أول حاجة هستبعدها هي البيكربونات لأن البيكربونات أملاحها كلها تذوب في الماء تاني حاجة من الكهربية تم ذكر محلول كلوريد لنحاس ص ٩٢ كتاب المدرسة ... نستبعده هو كمان ، ومن العضوية ورد ذكر محلول كبريتات النحاس ... نستبعدها ... يتبقى (الفوسفات) ... يجب تكون فوسفات النحاس والزئبق لا تذوب في الماء.

الكاتيون الذي يفترض الكشف عليه أو أم الفازات هو Cu^{+2} حيث يتم الكشف عنه بغاز H_2S في وجود حمض HCl

PAGE
DATE

أفكار كتاب الدليل
التحليل الكمي

فكرة المحايرة

س/ احسب قاعدية الحمض إذا تعادلت كتلة من NaOH مقدارها 0.4 غم مذابة في 20ml تماماً مع 5ml من حمض تركيزه 2M

الحل

عدد المولات = الكتلة / الكتلة المولية = $\frac{0.4}{40}$ = 0.01 مول

عدد المولات = التركيز × الحجم باللتر = 0.005 × 2 = 0.01 مول

∴ عدد المولات متساوي = عدد ذرات H
∴ الحمض أحادي القاعدية.

س/ يمكن تحضير محلول NaI نسبته الكتلية 2.25% w/w عن طريق .....

الحل

النسبة الكتلية 2.25% w/w تعني أن كل 100g من المحلول تحتوي على
2.25g من المذاب و 97.75 من المذيب
∴ عن طريق 2.25g من NaI في 97.75g ماء

س/ حجم الماء اللازم إضافته إلى 250ml من محلول تركيزه 1.25M لتكوين محلول تركيزه 0.5M هو.....

الحل

∵ المحلول لم يتغير ∴ عدد المولات لا يتغير

∴ $M_1 V_1 = M_2 V_2$ ∴

$1.25 \times 250 = 0.5 \times V_2$

∴ $V_2 = 625\ ml$

∴ يلزم إضافة 375ml

PAGE
DATE

لم عند إضافة 8g من هيدروكسيد الصوديوم من 800 ml من حمض (ثنائي) القاعدية تركيزه 0.5M ظاهر المحلول الناتج —

عدد مولات القاعدة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{كتلة المول}}$ = $\frac{8}{40}$ = 0.2 مول (الحل)

عدد مولات الحمض = التركيز × الحجم باللتر
= 0.8 × 0.5 = 0.4 مول

∴ عدد مولات الحمض ثنائي القاعدية أكبر ∴ المحلول حامضي

تفاعل (30ml) من كل من حمض الهيدروكلوريك تركيزه (0.1M) وكربونات صوديوم (0.2M) حتى تمام التفاعل فتكون المولات الغير متفاعلة تساوي ...... من مادة ......

المعادلة $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2CO_3$ الحل

$n_a = \frac{30 \times 0.1}{2} = 1.5 \times 10^{-3}$

$n_b = \frac{30 \times 0.2}{1} = 6 \times 10^{-3}$

∴ عدد مولات القاعدة أكبر من عدد مولات الحمض

∴ الفائض هو القاعدة

∴ نحسب حجم القاعدة المستهلك

$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$

$V_b = \frac{M_a V_a n_b}{n_a M_b} = \frac{0.1 \times 30 \times 1}{0.2 \times 2} = 7.5\,ml$

∴ الحجم الزائد هو 30 − 7.5 = 22.5 ml

∴ عدد المولات الزائد = التركيز × الحجم باللتر

= 0.2 × 0.0225 = 0.0045 مول

أفكار التحليل الكمي كتاب الدليل :

بترجع معايرة

أذيب كمية من كربونات الصوديوم المائية $Na_2CO_3 \cdot xH_2O$ مقدارها 17.16 جم من الماء وأكمل المحلول إلى $500cm^3$ أخذت منه $25cm^3$ فتعادلت تمامًا مع $30cm^3$ من محلول حمض HCl تركيزه 0.2M فاحسب قيمة X من الكربونات المائية

الحل

هنجيب الأول الحاجة اللي تعادلت معاه وهيبقى ترجع تاني

$$\therefore \frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\therefore M_b = \frac{n_b M_a V_a}{n_a V_b} = \frac{0.2 \times 30 \times 1}{25 \times 2} = 0.12M$$

$\therefore$ عدد مولات Na_2CO_3 المستهلكة = التركيز × الحجم باللتر

$= 0.025 \times 0.12$

$= 0.003$

$\therefore$ كتلة Na_2CO_3 في (25ml) $= 106 \times 0.003 = 0.318$ جرام

$\therefore$ كتلة Na_2CO_3 في (500ml) $= 20 \times 0.318 = 6.36$ جرام

$(\frac{500}{25})$ = كتلة ملح الإجمالي

$\therefore$ كتلة الماء المتبلر $= 17.16 - 6.36 = 10.8$ جرام

	الملح Na_2CO_3	H_2O
الكتلة بالجرام	6.36	10.8
الكتلة المولية	~~96~~ 106	18
عدد المولات	0.06	0.6
نسبة عدد المولات	1	10

$\div 0.06$

$\therefore$ عدد مولات الماء = 10mol

PAGE

DATE

عند إضافة 100ml من محلول كبريتات البوتاسيوم 0.1M إلى 100ml من محلول نترات الكالسيوم 0.2M تكون راسب من كبريتات الكالسيوم فما هي كتلة الراسب وتركيز أيونات SO_4^{-2} في المحلول الناتج

الحل

$$K_2SO_4 + Ca(NO_3)_2 \rightarrow CaSO_4 + 2KNO_3$$

عدد مولات K_2SO_4 = التركيز × الحجم باللتر

$= 0.1 \times 0.1 = 0.01$ مول

عدد مولات $Ca(NO_3)_2$ = التركيز × الحجم باللتر $= 0.2 \times 0.1 = 0.02$ مول

ووفقاً للمعادلة

$$K_2SO_4 \rightarrow Ca(NO_3)_2$$

1mol 1mol

∴ يستهلك K_2SO_4 بالكامل ويتبقى 0.01 مول من $Ca(NO_3)_2$

$$K_2SO_4 \rightarrow CaSO_4$$

1mol 1mol

0.01mol → 0.01mol

∴ كتلة 0.01 مول من $CaSO_4$ = الكتلة المولية × عدد المولات =

$0.01 \times (40 + 32 + 16 \times 4) =$

$=$ 1.36 جرام

PAGE
DATE

أفلا , كتابه من بعض المراجع الخارجية
الباب الثاني

للتعرف على مكونات المواد من (مخلوط) لا كل على حدة و يمكن
- اجراء فصل المواد النقية كل على حدة
- الكشف عن كل مكون بالكواشف المناسبة بعد الفصل
- استخدام الثوابت الفيزيائية للمساعدة في التعرف على كل مكون.

تطبيقات :

عينة من مخلوط كلوريد الصوديوم ونترات الصوديوم فإن الطريقة الصحيحة لفصل الأنيونات الموجودة بالخليط هي . إضافة محلول نترات الفضة على محلول الخليط ثم الترشيح

$(NaCl + NaNO_3) + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

لا تتفاعل
راسب أبيض من كلوريد الفضة
يصير بنفسجي عند تعرضه للضوء
ويذوب في محلول النشادر المركز

∴ الباقي هو $NaNO_3$ ونكشف عنها بإضافة محلول الكبريتيك المركز وتتصاعد أبخرة من غاز ثاني أكسيد النيتروجين وتزداد كثافة الأبخرة عند إضافة قليل من خراطة النحاس

$2NaNO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{conc} Na_2SO_4 + 2HNO_3$

$4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + 4NO_2 + O_2$

$4HNO_3 + Cu_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{conc} Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$

١ - الأنيون الموجود في المركب (X) ...... و الغاز (Y) هو ......

$Na_2X + HCl \longrightarrow Y_{(g)}$ غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة

$(Y) + H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 \longrightarrow$ محلول أخضر اللون

الغاز الذي يخضر $K_2Cr_2O_7$ هو SO_2 وهو غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة

و ~~+~~ و المحلول الذي ~~هو~~ يطرح HCl غاز SO_2 ~~SO_3~~ هو $Na_2S_2O_3$

PAGE
DATE

الكاتيون الذي يكون راسب مع أيون الكربونات وأيون الكبريتات ولا يكون راسب مع أيون الكلوريد هو ......

(أ) Cu^{+2} (ب) Fe^{+2} (ج) Al^{+3} (د) Ca^{+2}

الحل

∴ يكون ملح الكاتيون = XSO_4 / XCO_3 لكن ما ينفعش يكون XCl

∴ نبدأ بالأساس جميع أملاح الكربونات رواسب ما عدا كربونات الليثيوم والصوديوم والأمونيوم

(أ) كبريتات النحاس (محلول) ⇐ عند السؤال عن كاتيون النحاس اختصنا وكانت محلول $CuSO_4$

∴ النحاس خطأ

(ب) الحديد ← كربونات الحديد II راسب ، كبريتات الحديد محلول برده عشان كده شلناها و كانت عبارة عن محلول وكذلك أيضا كبريتات الألومنيوم

(د) كربونات الكالسيوم ← راسب أبيض
كبريتات الكالسيوم ← راسب أبيض ∴ الكاتيون هو الكالسيوم

(س) يعاني أصحاب المزارع من المناطق الصحراوية من انسداد أنابيب الري التي تقوم بسحب المياه الجوفية منها على الأرض وذلك بسبب تراكم مادتي ($CaCO_3$, $MgCO_3$) على جدران الأنابيب للتغلب على هذه المشكلة يتم دفع تيار من ...... إلى قلب أنابيب الري

الحل

أحماض معدنية مادة تذيب $CaCO_3$ ، $MgCO_3$ ∴ هذه المادة يا ما تكون HCl وتكون غاز ثاني أكسيد الكربون المذاب في الماء

(س) أنبوبة تحتوي على محلول $[Ca(HCO_3)_2$ ، $Mg(HCO_3)_2]$ لفصل الكاتيونات يتم إضافة ...... ثم الترشيح

حمض الكبريتيك (المخفف) لأنه عند إضافته تكون $MgSO_4$ (محلول) وتكون $CaSO_4$ راسب

س ج مع أملاح الكبريتات تذوب في الماء ما عدا كبريتات الرصاص والزئبق والباريوم والكالسيوم والفضة أي كبريتات ثانية تذوب في الماء

PAGE
DATE

أضيف محلول المادة X إلى أنبوبتي الاختبار بالرسم فتم ذوبان الراسبين الحاليين وعند إضافة قطرات منه دليل أزرق بروموثيمول إلى المحلول X فإن يتلون المحلول باللون ....

$Fe(OH)_2$ — $Al(OH)_3$ — محلول X

ج: $Al(OH)_3$ ، $Fe(OH)_2$ الأثنين هيدروكسيد
فالاس هيدروكسيد هيكون مع ح
ⵓ المادة حامضية ⵓ المحلول يتلون باللون الأصفر
لو كان قال تم ذوبان محلول $Al(OH)_3$ فقط كان هيكون قاعدة أو متردد وبالتالي يتلون باللون الأزرق

سؤال مهم
ملح مجهول تم تقسيمه إلى جزئين ، أضيف حمض الكبريتيك المركز إلى الملح الصلب من الأنبوبة الأولى مع التسخين الهين
* وبعد تخفيف الحمض وإضافته إلى محلول الملح من الأنبوبة الثانية كانت المشاهدات كما بالرسم

حمض مخفف — محلول للملح — راسب أبيض لا يذوب في الأحماض المخففة — حمض مركز — الملح الصلب — سحابة بمحلول النشادر

فإن الصيغة الكيميائية للملح المجهول
$CaCl_2$ Ⓐ $Cu(NO_3)_2$ Ⓑ $AlCl_3$ Ⓒ $FeCl_3$ Ⓓ

الحل
ⵓ الناتج المبالة بمحلول نشادر تعطى منها أبخرة (سحب بيضاء)
ⵓ الشق الكاتيون هو الكلور (الأنيون)
ⵓ الراسب الناتج أبيض ⵓ الكاتيون هو الكالسيوم ولا يذوب في الأحماض المخففة ⵓ الأنيون هو الكبريتات لأن الكبريتات لا تذوب في الأحماض المخففة
ⵓ المعادلات كالتالي

$$CaCl_2 + H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{Conc} CaSO_4 + 2HCl$$

الملح الصلب

$CaSO_4 + HCl \longrightarrow$ لا يحدث تفاعل

ⵓ الملح الصلب (المجهول) هو $CaCl_2$

PAGE
DATE

س كل مما يأتي يعطي راسب أبيض عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه ما عدا ..
أ) Hg^{+} ب) Zn^{+2} ج) Ag^{+} د) Pb^{+2}

الحل
∴ حمض الهيدروكلوريك كاشف للمجموعة التحليلية الأولى
∴ كاتيونات المجموعة التحليلية الأولى هي Pb^{+2} ، Ag^{+} ، Hg
∴ حمض HCl لا يكشف عن Zn^{+2} ∴ الإجابة (ب)

س للحصول على هيدروكسيد الحديد III من مخلوط من هيدروكسيد الألومنيوم يتم إضافة ....

الحل

$Al(OH)_3$	$Fe(OH)_3$

∴ هيدروكسيد الألومنيوم يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم مكونا ميتا ألومينات الصوديوم (محلول)
∴ لكي نحصل على راسب هيدروكسيد الحديد نضيف NaOH مع الترشيح
طيب سؤال ممكن يخطر في بال حد
ليه ما يتكشف هيدروكسيد الأمونيوم (ببساطة لأنها أضعف من NaOH) (عشان كدة مش بيذوب في الزيادة منها) :

جميع أملاح ~~الـ~~ البيكربونات تذوب في الماء
جميع أملاح الكربونات لا تذوب في الماء ماعدا كربونات الصوديوم، البوتاسيوم والأمونيوم ∴ لا تكون راسب
∴ عند تسخين محلول بيكربونات (أي ملح) ~~—~~ تتحلل إلى كربونات + ماء + CO_2
∴ يتكون راسب عند تسخين محلول بيكربونات (أي ملح ماعدا Na^{+}، K^{+}، NH_4^{+})
ولا يتكون راسب عند تسخين محلول بيكربونات Na^{+}، K^{+}، NH_4^{+}

سؤال تاني على نفس الفكرة ∴ تم إضافة $AgNO_3$ إلى أنيونات تتبع مجموعة حمض HCl
∴ أي منها كربونات

المحلول	A	B	C	D
إضافة $AgNO_3$	راسب	// راسب	// راسب	لا يتكون راسب

∴ جميع أملاح الكربونات تكون رواسب ماعدا Na^{+}، K^{+}، NH_4^{+}
∴ نترات الفضة مع الكربونات تعطي رواسب
∴ A ، B ، C - تحتملوا أن يكونوا كربونات
D بيكربونات لأنها لا تكون رواسب

فكرة التخفيف

عند إضافة الماء (التخفيف) يقل التركيز ويزداد حجم المحلول ويظل عدد المولات ثابت

تطبيق :-

محلول 0.25M فلزات البوتاسيوم حجمه 15ml كم ml من الماء يلزم إضافته ليصير تركيزها 0.15M

الحل

:- عدد المولات ثابت

:- عدد مولات فلزات البوتاسيوم = التركيز × (الحجم باللتر)

$= 0.25 \times 15 \times 10^{-3}$

3.75×10^{-3} mols

حجم المحلول المخفف = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{التركيز}}$

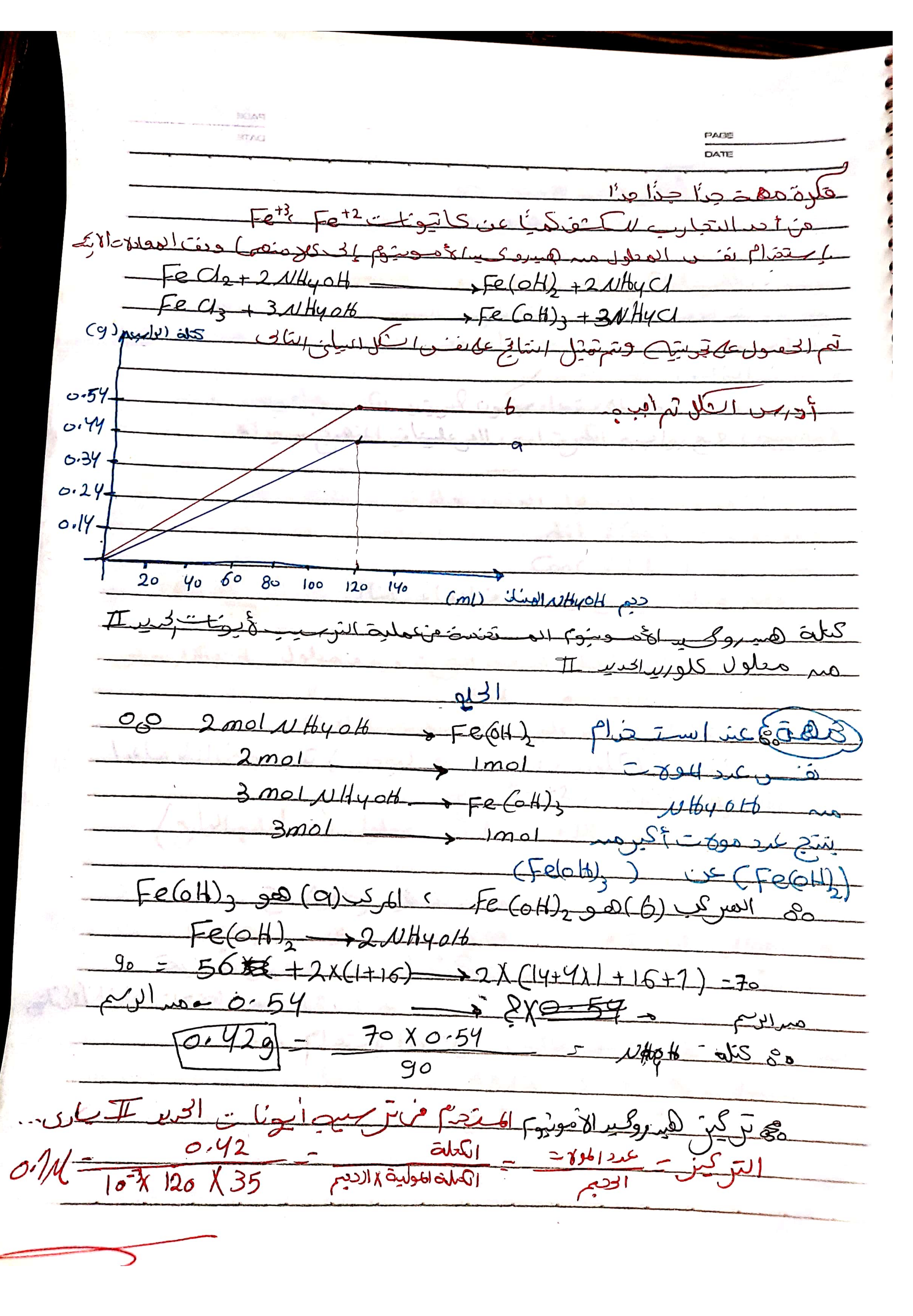
$= \frac{3.75 \times 10^{-3}}{0.15} = 0.025$ L

:- حجم الماء المضاف

= حجم المحلول المخفف − حجم المحلول الأصلي

$= 0.025 - 0.015$

$= 0.01$ L $= 10$ ml



فكرة مهمة جدًا جدًا جدًا

من أحد التجارب للكشف كميًا عن كاتيونات Fe^{+2} ، Fe^{+3}

باستخدام نفس المحلول من هيدروكسيد الأمونيوم لكل منهما وفق المعادلات الآتية

$$FeCl_2 + 2NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NH_4Cl$$

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

تم الحصول على تجربتين وتم تمثيل النتائج على نفس الشكل البياني التالي

أدرس الشكل ثم أجب:

كتلة هيدروكسيد الأمونيوم المستهلكة في عملية الترسيب لأيونات الحديد II من محلول كلوريد الحديد II

الحل

∵ $2mol\ NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_2$

$2mol \rightarrow 1mol$

$3mol\ NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3$

$3mol \rightarrow 1mol$

ملحوظة: عند استخدام نفس عدد المولات من NH_4OH ينتج عدد مولات أكبر من $(Fe(OH)_2)$ عن $(Fe(OH)_3)$

∴ المركب (b) هو $Fe(OH)_2$ ، المركب (a) هو $Fe(OH)_3$

$Fe(OH)_2 \rightarrow 2NH_4OH$

$90 = 56 + 2\times(1+16) \rightarrow 2\times(14+4\times1+16+1) = 70$

0.54 من الراسب $\rightarrow$ ؟ × 0.54 من الراسب

∴ كتلة NH_4OH = $\frac{70 \times 0.54}{90}$ = **0.42g**

∴ تركيز هيدروكسيد الأمونيوم المستخدم في ترسيب أيونات الحديد II يساوي...

التركيز = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم}}$ = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{الحجم}}$ = $\frac{0.42}{10^{-3} \times 120 \times 35}$ = $0.1M$

أفكار التحليل الكمي كتاب مشابه

عينة غير نقية من Na_2CO_3 كتلتها 3g تم إذابتها في الماء وتم إضافة وفرة من محلول كبريتات المغنيسيوم إليها فتكون راسب أبيض كتلته 2.1g فإن النسبة المئوية للشوائب في العينة تساوي ....

(Mg = 24 C = 12 O = 16 H = 1 Na = 23)

أولا لما يقول غير نقية ⁖ الكتلة اللي هو عطاهالي ما استعملها شغلة مرفوضة

$Na_2CO_3 + MgSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + MgCO_3$ معادلة التفاعل

الراسب أبيض ← البارد % صحيح الذوبان في الماء

⁖ $Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3$

1mol → 1mol

(2×23 + 12 + 48) → (24 + 12 + 48)

? → 2.1

⁖ 2.65 g = كتلة كربونات الصوديوم ⁖

3 − 2.65 = 0.35 g = كتلة الشوائب ⁖

$100 \times \frac{0.35}{3}$ = $\frac{\text{كتلة الشوائب}}{\text{كتلة العينة}}$ = نسبة الشوائب في العينة ⁖

11.67% = " " "

أمـ ب تركيز محلول HCl الذي يلزم 25ml منه للتعادل مع 0.84g من ملح بيكربونات الصوديوم.

HCl + $NaHCO_3 \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$ معادلة التفاعل

⁖ HCl → $NaHCO_3$

1mol → 1mol

1mol → (23+1+12+48) = 84g

? → 0.84 g

⁖ عدد مولات HCl التي تتفاعل مع 0.84g من $NaHCO_3$

0.01 mol

⁖ عدد المولات = التركيز × الحجم

0.025 × M = 0.01

⁖ التركيز = 0.4M

PAGE
DATE

أفكار كتاب الامتحان كيمياء
مراجعة نهائية الباب الثاني

مركبات الكبريتيد الكبريتيدات الآتية لها نفس اللون ماعدا ....
(أ) كبريتيد الرصاص II (ب) كبريتيد الفضة (ج) كبريتيد الكادميوم
أسود أسود ↓
(د) كبريتيد النحاس
أسود ∴ بالاستبعاد يكون كبريتيد الكادميوم (لونه أصفر)

(معلومة) جميع رواسب الكبريتيدات التي علينا في المنهج سوداء

إزاي أفرق بين المحلول المخفف والمركز
المخفف = $dil\ /\ (aq)$
المركز = $Conc\ /\ (L)$
أعطِ مثال على محلول يعني بيذوب في الماء مثال $FeCl_{3(aq)}$

الصيغة الكيميائية للمادة البيضاء التي تذوب في محلول NH_4OH المركز
ولكنها لا تذوب في H_2O ← $AgCl$
تذوب في النشادر ← كلوريد ∴ لا تذوب في الماء ∴
كل كاتيونات (الكلوريد، البروميد، اليوديد) تذوب في الماء ماعدا
(Cu^{+2} ، Pb^{+2} ، Hg^{+2} ، Ag^{+})
ولكن .... بالك من محلول $CuCl_2$ (من الباب الرابع)

يتكون راسب لونه بني محمر عند تفاعل $AgNO_3$ مع ....
(أ) $NaBr$ (ب) KI (ج) $NaNO_3$ (د) K_2CrO_4
أبيض مصفر ↓ أصفر ↓ النترات لا تكون رواسب ↓ ∴ هي الإجابة ↓
+ إن هذه الصفات لم تكن علينا أو لا تأتي

يمكن الكشف عن أنيون محلول $BaCl_2$ باستخدام ....
محلولي K_2SO_4 و $AgNO_3$
↓ يكشف عن Ba ↓ عن Cl

المسموحة ضوئيا بـ CamScanner

س/ لماذا يحمض محلول $KMnO_4$ بحمض H_2SO_4 ولا يحمض بحمض HCl؟
ج/ لأن حمض الهيدروكلوريك يعتبر عامل مختزل ضعيف لو حطيت برمنجنات هيحصل تفاعل أكسدة واختزال فهيطلع غاز الكلور دا وكدة هيتغير البرمنجنات بالظبط وهيكون ناتج ثانوي غير مرغوب
أما حمض الكبريتيك فهو عامل مؤكسد قوي فكدة البرمنجنات مش هتأكسد يعني هتحافظ عليها

$16HCl + 2KMnO_4 \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$

ولمعلوماتك أيضا حمض النيتريك لا يصلح لتحميض $KMnO_4$

س/ النترات المستخدمة كأسمدة زراعية تسبب التلوث البيئي بسبب أنها شرهة للذوبان في الماء (تتفاعل بقوة وتذوب كليا في الماء)

س/ ما الصيغة الكيميائية للملح (X)

ملح X → (NaOH، Δ) → غاز Y
ملح X ← مركب الحلقة البنية
غاز Y ← طريقة هابر بوش

الأنيون هو النترات
طريقة لتحضير غاز نشادر
∴ الملح (X) هو NH_4NO_3

$NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O + NH_3$
(NH_3: النشادر)

س/ عند إضافة حمض HCl مخفف إلى محلول عديم اللون يتكون راسب أبيض لا يذوب في محلول النشادر ولكنه يذوب بالتسخين ما الكاتيون الموجود بالمحلول

(a) Ag^+ (b) Cu^{+2} (c) Hg^{+2} (d) Pb^{+2}

الكلوريد يرسب الفضة الأحادي، الزئبق الأحادي، الرصاص الثنائي
∴ تستبعد (Hg^{+2})، النحاس الثنائي لأنه مجموعة تحليلية ثانية
∴ يتبقى Ag^+، Pb^{+2} وهم الاثنين لا يذوبوا في محلول نشادر
∴ تستبعد Ag^+ لأنه $AgCl$ الراسب الأبيض بيذوب في نشادر ويتحول لونه للبنفسجي عند التعرض للضوء
∴ الإجابة هي Pb

PAGE
DATE

تحتوي مياه صرف بعض المصانع على كاتيونات ضارة مثل Al^{+3} .... أي من المعادلات الآتية تعبر عن الطريقة المناسبة للتخلص من هذه الأيونات من مياه الصرف

عشان أتخلص منها يبقى أرسبها

ⓐ $Al^{+3} + 3Cl^{-} \rightarrow AlCl_3 \rightarrow$ محلول (مجموعة تحليلية ثالثة)

ⓑ $Al^{+3} + 3OH^{-} \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow$ راسب متردد

ⓒ $2Al^{+3} + 3SO_4^{-2} \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \rightarrow$ محلول

ⓓ $Al^{+3} + 3NO_3^{-} \rightarrow Al(NO_3)_3 \rightarrow$ محلول (نترات)

س: يتفاعل محلول هيدروكسيد الأمونيوم مع المحاليل الآتية مكونًا راسب لا يذوب في الزيادة من NH_4OH عدا ....

ⓐ كلوريد الحديد II ⓑ نترات الحديد III ⓒ كبريتات الألومنيوم ⓓ كلوريد الخارصين

هيدروكسيد الأمونيوم استخدمناه في الكشف عن كاتيونات المجموعة التحليلية الثالثة وهي Fe^{+2} ، Fe^{+3} ، Al^{+3} ويعطي رواسب مختلفة ولكنها لا تذوب في الزيادة من هيدروكسيد الأمونيوم أما الذي يذوب في زيادة من هيدروكسيد (الصوديوم) هو هيدروكسيد الألومنيوم ولا يذوب في هيدروكسيد الأمونيوم لأنه قاعدة ضعيفة فلا استبعاد الإجابة هي ⓓ كلوريد الخارصين لأن كلوريد الخارصين عندما يتفاعل مع NH_4OH يعطي هيدروكسيد الخارصين وهو متردد لذا يذوب في الزيادة منه

تفاعلات الترسيب تفيد في تمييز محاليل ولفصل محلول عن راسب بالترشيح

NH_4^{+} ×	H^{+} ×	Cu^{+2}
S^{-2}	K^{+} ×	Pb^{+2}
SO_4^{-2}	Ba^{+2}	NO_3 ×

س: خليط مائي يحتوي على الأيونات المقابلة ما عدد المركبات المتكونة في صورة رواسب

هستبعد NH_4 ، H^{+} ، K^{+} ، NO_3 الأيونات
عشان مش بيكونوا غير محاليل

∴ $CuSO_4$ محلول × ، CuS ← راسب أسود
$PbSO_4$ ← راسب أبيض ، PbS ← راسب أسود
BaS ← أملاح الكبريتيدات بطيئة الذوبان في الماء ما عدا كبريتيد عناصر المجموعتين 1A ، 2A والأمونيوم ∴ محلول BaS
∴ $BaSO_4$ راسب أبيض

∴ الإجابة 4 رواسب

س: تم مزج خليط من أملاح كل من نترات الباريوم وكبريتات الحديد III وكلوريد النحاس الثنائي مع الماء ، كم عدد المواد الصلبة التي تترسب في الماء (المتكونة)

الحل

فكرة حل السؤال :

هنعمل تبادل مزدوج بين كل ملحين مع بعض مثلاً (نترات الباريوم وكبريتات الحديد) ، (كلوريد النحاس ونترات الباريوم) ونشوف الراسب وأعد وهكذا

النواتج هي

1+2	1+3	2+3	
$BaSO_4$ راسب	$BaCl_2$ محلول	$FeCl_2$ محلول	$Fe(NO_3)$ محلول (2+1)
$Cu(NO_3)_2$ محلول (3+1)	$CuSO_4$ محلول (3+2)		

∴ يوجد راسب واحد فقط هو $BaSO_4$

∴ أي نترات محلول ، جميع الكلوريدات محاليل ماعدا (Ag^{+} ، Hg_2^{+2} ، Pb^{+2})

لتحضير الراسب بطريقة الترسيب يجب استخدام محاليل لمركبات أيونية يحدث بينها تبادل مزدوج و نحصل على راسب

مثال

عند خلط نترات محلول نترات الفضة المائي مع محلول كلوريد الصوديوم المائي يتكون ملح كلوريد الفضة وهو ملح لا يذوب في الماء

مثال على ذلك سؤال رقم (75)

أضيف 7mol من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى 2mol من محلول كلوريد الألومنيوم أي مما يأتي ~~...~~ ذكر الشكل الذي يعبر عن التغير في كتلة الراسب بمرور الزمن

$$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow 3NaCl + Al(OH)_3$$

1mol → 3mol 1mol

2mol .... x 2mol

∴ x = 6mol من NaOH

∴ هناك 1mol زائد من NaOH

$$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$$

1mol 1mol

2mol .... ? = 2mol

∴ مش متبقي غير 1mol فقط من NaOH

مش هيقدر يذوب كل هيدروكسيد الألومنيوم

*

مستر خالد ابراهيم

PAGE
DATE

أضيف 200ml من 0.004g/L NaOH الى 400ml من NaOH 10g/L
فإذا تعادل 50ml من المحلول الجديد مع 40ml من حمض HCl
أوجد مولارية الحمض وتركيزه بالجرام / لتر

الحل

NaOH		NaOH		NaOH
200ml	+	400ml	⟹	500mL
0.004g/L		10 g/L		$n_{كلى}$
n_1		n_2		

$\therefore n_{كلى} = n_1 + n_2$

$n_{كلى} = M_1 V_1 + M_2 V_2$

$n_{كلى} = \frac{0.004}{40} \times 0.2 + \frac{10}{40} \times 0.4$

$n_{كلى} = 0.12\ mol$

تركيز NaOH $M = \frac{n_{كلى}}{V_{L كلى}} = \frac{0.12}{0.2+0.4} = \frac{0.12}{0.6} = 0.2M = 0.2\ mol/L$

المستخدم في المعايرة

$HCl + NaOH \longrightarrow H_2O + NaCl$

$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$

$\frac{M_a \times 40}{1} = \frac{50 \times 0.2}{1}$

$\therefore M_a = \frac{10}{40} = 0.25\ mol/L$

تركيز الحمض بوحدة g/L $= \frac{1}{4} \times (\text{كتلة مولية}) = \frac{1}{4} \times (H + Cl) = \frac{1}{4} \times (35.5 + 1)$
$= 9.125\ g/L$

PAGE

DATE

أضيف 2.66g من كربونات الصوديوم إلى HCl حجمه 0.5L
وبعد تمام التفاعل لزم لمعايرة الفائض من الحمض 100ml من NaOH 0.1M
أحسب تركيز الحمض قبل بداية التفاعل

$$2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{n_b}{1} \qquad n_b = \frac{m_s}{M_{wt}}$$

$$\frac{n_a}{2} = \frac{0.025}{1} \qquad = \frac{2.65}{106} = 0.025 \text{ mol}$$

$\therefore n_a = 0.05$ mol

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{n_a}{1} = \frac{0.1 \times 0.1}{1}$$

$\therefore n_a = 0.01$ mol

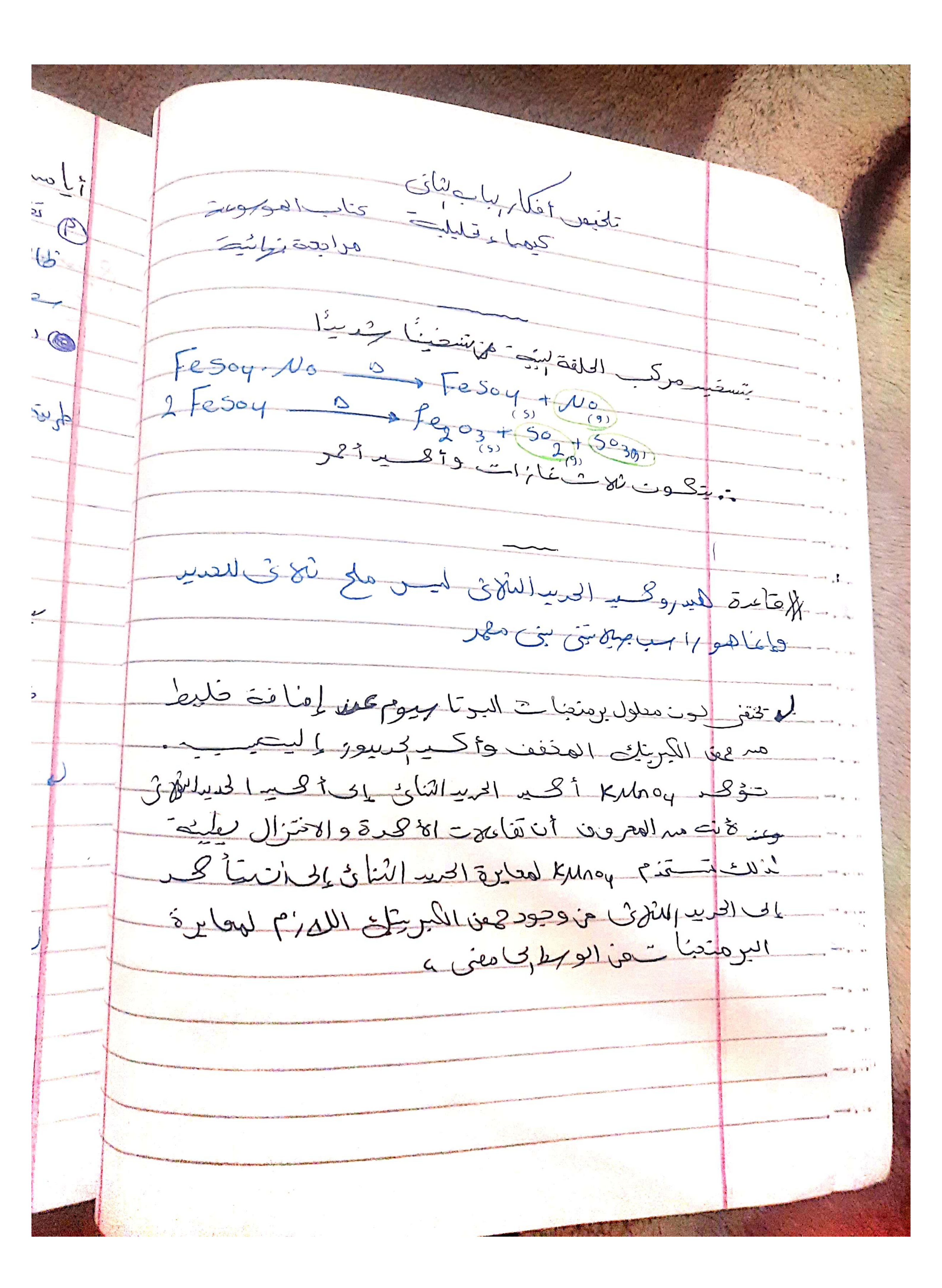
عدد مولات الحمض قبل بداية التفاعل = $0.05 + 0.01$
$= 0.06$ mol

∴ تركيز الحمض قبل بداية التفاعل = $\frac{n \text{ كلي}}{\text{حجم كلي}}$

$$\frac{0.06}{0.5} = 0.12 \text{ M}$$

sensena

CamScanner المسموحة ضوئيا بـ



تلخيص أفكار باب ثاني
كيمياء تحليلية

كتاب الموسوعة
مراجعة نهائية

بتسخين مركب الحلقة البنية تسخيناً شديداً

$$FeSO_4 \cdot NO \xrightarrow{\Delta} FeSO_{4(s)} + NO_{(g)}$$

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

∴ يتكون ثلاث غازات وأكسيد أحمر

// قاعدة هيدروكسيد الحديد الثلاثي ليس ملح ثلاثي للحديد
وإنما هو / أسب جرعتي بنى محمر

لا تختفي لون محلول برمنجنات البوتاسيوم عند إضافة خليط
من حمض الكبريتيك المخفف وأكسيد الحديد المغناطيسي.
تؤكسد $KMnO_4$ أكسيد الحديد الثنائي إلى أكسيد الحديد الثلاثي
وعند لأنه من المعروف أن تفاعلات الأكسدة والاختزال يتطلب
لذلك نستخدم $KMnO_4$ لمعايرة الحديد الثنائي إلى أن يتأكسد
إلى الحديد الثلاثي من وجود حمض الكبريتيك اللازم لمعايرة
البرمنجنات من الوسط الحامضي.

أياسم التالية تسبب انطلاق غاز بني محمر غير نقي

③ تفاعل الحديد مع حمض النيتريك المركز الساخن ×

ظاهرة تحول الكيميائي حيث تنشأ طبقة غير مسامية على سطحه فتمنعه من استمرار التفاعل

● دفئ حمض النيتريك

$4\,HNO_3 \longrightarrow 4\,NO_2 + 2H_2O + O_2$

H NOOO

H NOOO

H NOOO

H NOOO

طريقة سهلة للكتابة

$\longrightarrow 4NO_2 + 2H_2O + O_2$

← غير نقي لامتزاج NO_2 غاز اثنانية

يستخدم محلول برمنجنات البوتاسيوم محمضة للتمييز بين نيتريت الصوديوم ونترات الصوديوم لأن النيتريت قابلة للأكسدة أما النترات غير قابلة للأكسدة.

ل أن الطرق للتعرف على نوع السبيكة اجراء تحليل وصفي وكمي لها وصفي للتعرف على العناصر المجهولة داخل السبيكة وكمي التعرف على نسب العناصر داخلها

ل أما التعرف على المادة النقية نتعرف عليها من خلال الثوابت الفيزيائية المعروفة مثل درجة الانصهار ودرجة الغليان ثم الكشف عنها بالكاشف المناسب

التفاعلات الأكثر سرعة هي التفاعلات التي يتفاعل فيها الكاتيون مع الأيون المطلوب خلال وقت قصير مثل تفاعل محلول نترات الفضة مع كلوريد الصوديوم لحظياً لأن هذا التفاعل بين يتكون كلوريد الفضة الأيونات

في عملية التصوير الضوئي :-

تحتوي أفلام التصوير على $AgBr$

$$Ag^+ + e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} Ag^0$$

$$Br^- \xrightarrow{\text{أكسدة}} Br^0 + e^-$$

بإضافة محلول $NaOH$ لمحلولين

المحلول الأول	المحلول الثاني
محلول $FeCl_2$ أمرر فيه غاز كلور	محلول $FeCl_3$ أمرر فيه غاز
↓	↓
يتأكسد ويتحول إلى $FeCl_3$	لا يقبل الأكسدة
$+ NaOH$	$+ NaOH$
$Fe(OH)_3$	$Fe(OH)_3$

يتكون راسب بني محمر من المحلولين يذوب في الأحماض

الراسب الذي يذوب في الزيادة من NaOH هو ...
أكيد الملح ده متردد
وامامنا الأكاسيد المترددة هي
$Cr(OH)_3$ ، PbO ، Al_2O_3 ، SnO ، ZnO

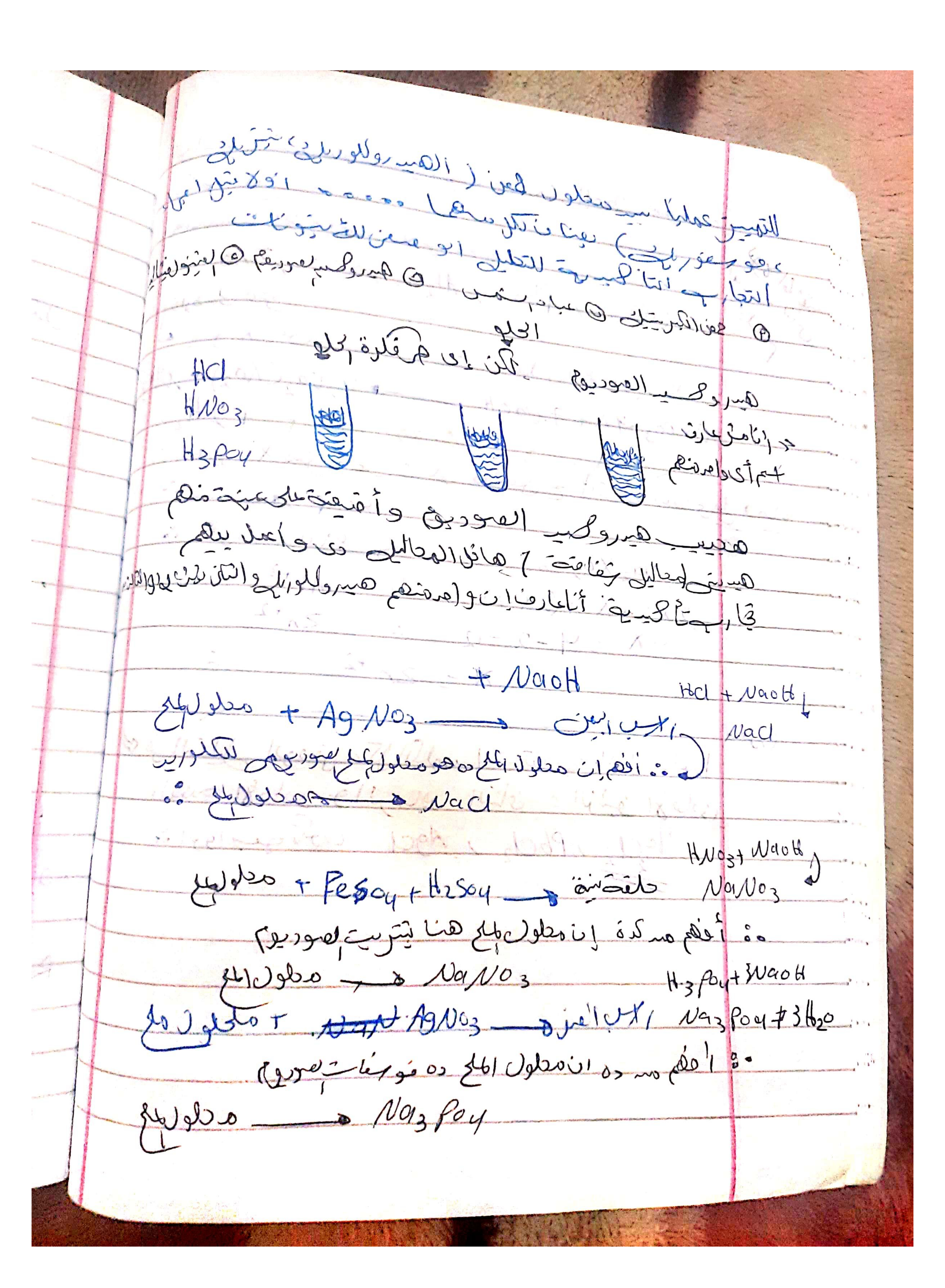
تكلمة على المتردد
لـ يذوب X عن ... حيث المحلول الناتج عديم اللون
$$NaNO_3 + 4X + 7NaOH \longrightarrow 4Na_2(XO_2) + NH_3 + 2H_2O$$
K ⓐ Al ⓑ Zn ⓒ Sc ⓓ

∴ هنعتبر X متردد عشان تفاعل مع القاعدة وعطاني ملح وماء
∴ هستبعد P, S
∴ نوضع عدد التأكسد $Na_2XO_2 = 0$
$2 \times 1 + X + (2 \times -2) = 0$ ، Al^{+3}
$\therefore X = 4 - 2 = +2$ ∴ Zn^{+2}
∴ $X = Zn^{+2}$

(معلومة)

في التحليل الوصفي ، كل الكلوريدات تذوب في الماء ماعدا الفضة الأحادي والرصاص الثنائي ، الزئبق الأحادي
∴ الرواسب تكون AgCl ، $PbCl_2$ ، Hg_2Cl_2

لولا المشقة لساد الناس كلهم



التمييز عمليا بين محلول حمض (الهيدروكلوريك ، نتريك ، فوسفوريك) ...... أولا نبدأ بأخذ عينة من كل منها او ممكن للأنيونات

التجارب اللي محتاجة للتحليل ① عباد شمس ② هيدروكسيد صوديوم ③ الفينولفثالين ④ حمض الكبريتيك

لكن إيه هي فكرة الحل

HCl
HNO_3
H_3PO_4

هيدروكسيد الصوديوم
دي أنا مش عارفة
+ أي واحد منهم

هجيب هيدروكسيد الصوديوم وأضيفه على عينة منهم هيبقى المحاليل شفافة ؟ هحلل المحاليل دي وأعمل عليهم تجارب كيميائية أنا عارفة إن واحد منهم هيدروكلوريك والتاني نيتريك والتالت فوسفوريك

+ NaOH

HCl + NaOH ↓
NaCl

محلول الملح + $AgNO_3$ ⟶ راسب أبيض

∴ أفهم إن محلول الملح ده هو محلول ملح صوديوم للكلوريد

∴ محلول الملح ⟶ NaCl

HNO_3 + NaOH
$NaNO_3$

محلول الملح + $FeSO_4$ + H_2SO_4 ⟶ حلقة بنية

∴ أفهم من كده إن محلول الملح هنا نيترات الصوديوم

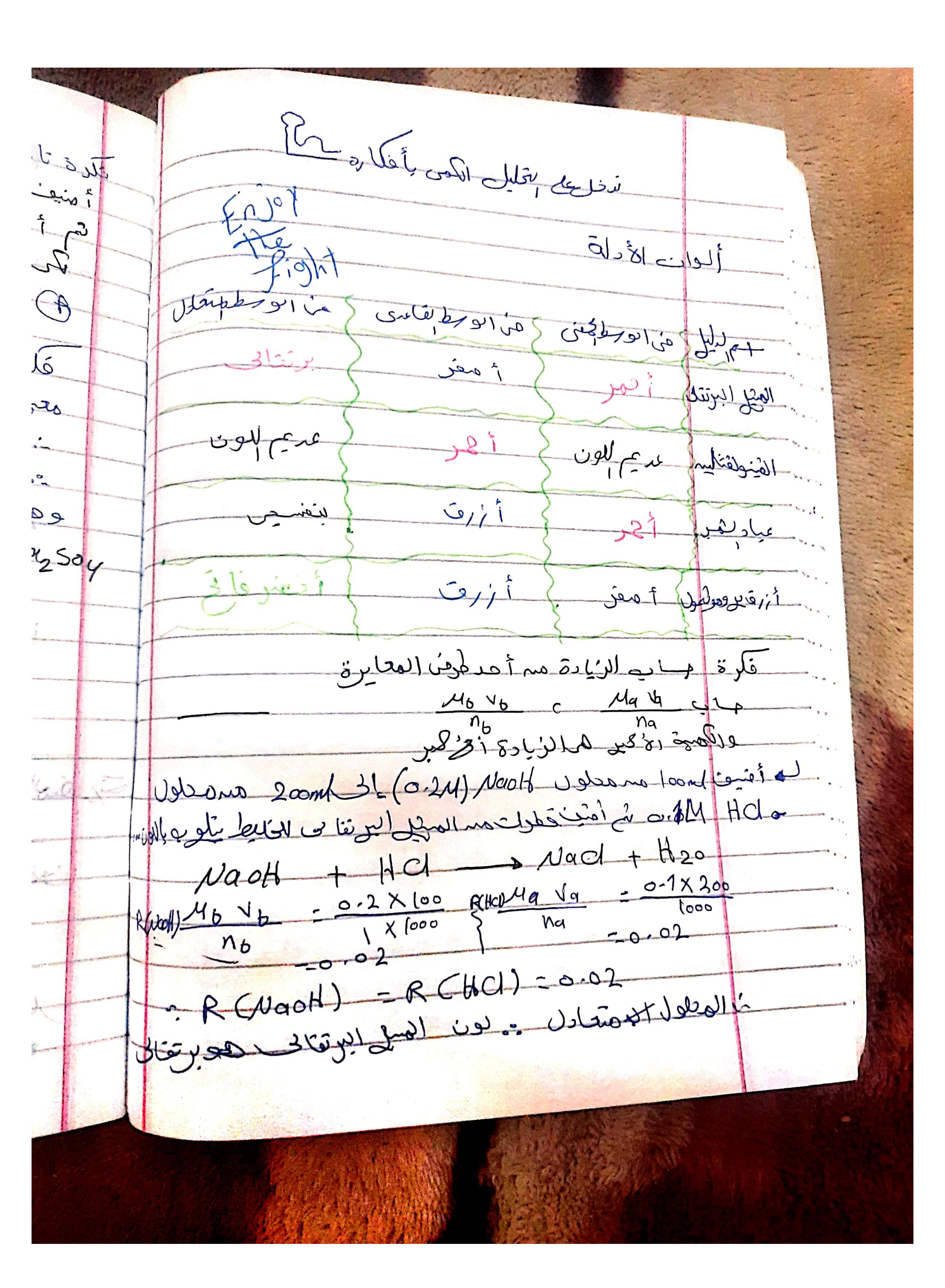
محلول الملح ⟶ $NaNO_3$

H_3PO_4 + 3NaOH
Na_3PO_4 + $3H_2O$

محلول ملح + $AgNO_3$ ⟶ راسب أصفر

∴ أفهم من ده ان محلول الملح ده فوسفات صوديوم

محلول الملح ⟶ Na_3PO_4



Enjoy the fight

تدخل على التحليل الكمي بأفكاره

ألوان الأدلة

اسم الدليل	في الوسط الحمضي	في الوسط القاعدي	في الوسط المتعادل
الميثيل البرتقالي	أحمر	أصفر	برتقالي
الفينولفثالين	عديم اللون	أحمر	عديم اللون
عباد الشمس	أحمر	أزرق	بنفسجي
أزرق بروموثيمول	أصفر	أزرق	أخضر فاتح

فكرة حساب الزيادة من أحد طرفي المعايرة

حساب $\frac{M_a V_a}{n_a}$ ، $\frac{M_b V_b}{n_b}$

والكمية الأكبر هي الزيادة أي الأكبر

س أضيف 100ml من محلول NaOH (0.2M) إلى 200ml من محلول HCl 0.1M ثم أضيف قطرات من الميثيل البرتقالي للخليط يتلون باللون...

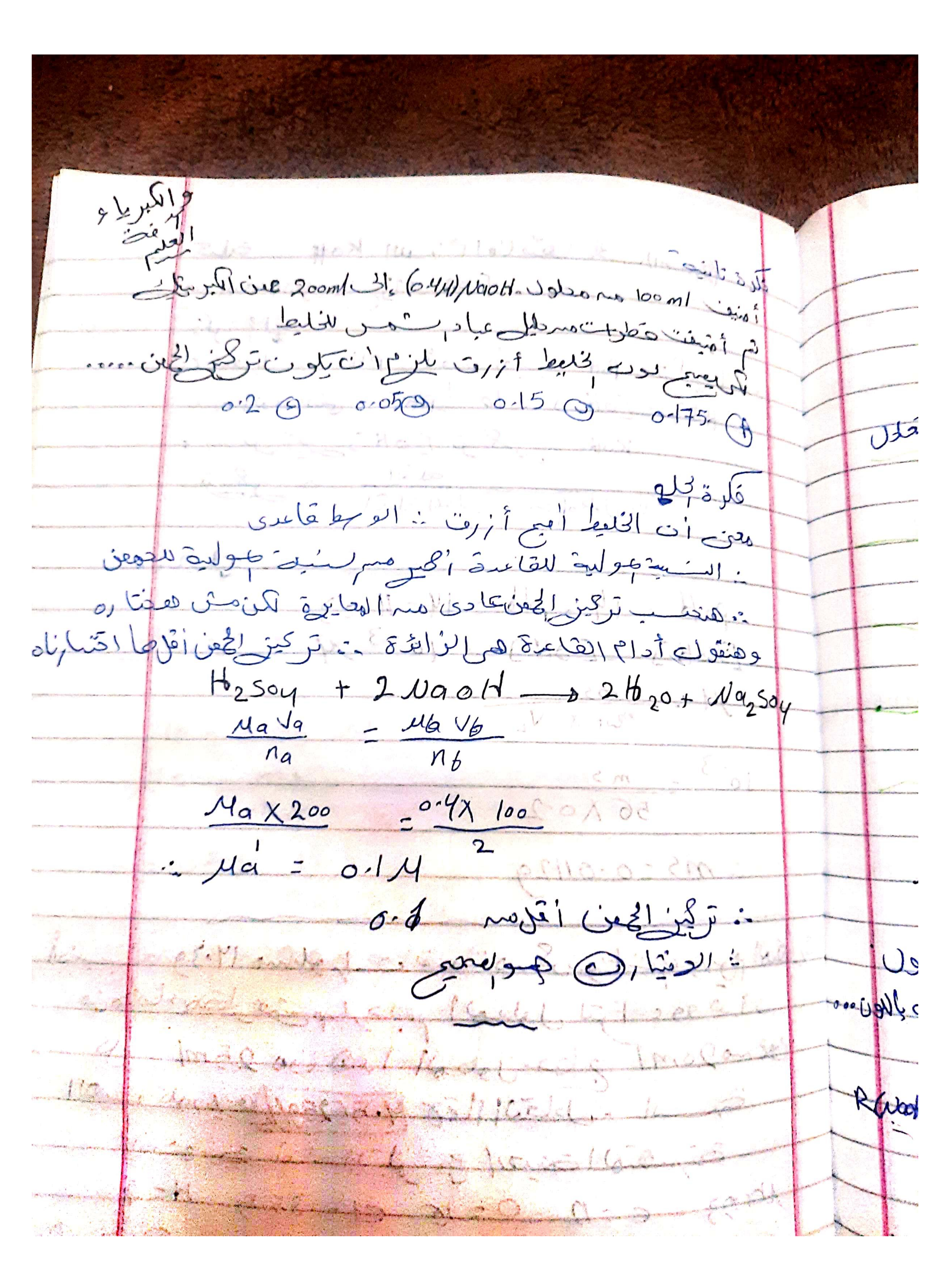
$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$R(NaOH) = \frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{0.2 \times 100}{1 \times 1000} = 0.02$$

$$R(HCl) = \frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{0.1 \times 200}{1000} = 0.02$$

$\therefore R(NaOH) = R(HCl) = 0.02$

∴ المحلول متعادل ∴ لون الميثيل البرتقالي هو برتقالي



والكبرياء
فضة
العلم

فكرة تانية
أضيف 100ml من محلول $(0.4M)\ NaOH$ إلى 200ml من الكبريتيك
ثم أضيفت قطرات من دليل عباد الشمس للخليط
فأصبح لون الخليط أزرق يلزم أن يكون تركيز الحمض ......

(أ) 0.175 (ب) 0.15 (ج) 0.05 (د) 0.2

فكرة الحل
معنى أن الخليط أصبح أزرق ∴ الوسط قاعدي
∴ النسبة المولية للقاعدة أكبر من النسبة المولية للحمض
∴ هنحسب تركيز الحمض عادي من المعايرة لكن مش هنختاره
وهنقول إن دام القاعدة هي الزائدة ∴ تركيز الحمض أقل ما اختارناه

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow 2H_2O + Na_2SO_4$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a \times 200}{1} = \frac{0.4 \times 100}{2}$$

$$\therefore M_a = 0.1M$$

∴ تركيز الحمض أقل من 0.1
∴ الاختيار (ج) هو الصحيح

فكرة الحل :
الأول نج
بجدها
للملح
للملح
$+ CO_2$
تركيز
mol/L

كتلة KOH اللازم إضافتها إلى (200 ml) من الماء النقي لتصبح [PH = 11] ......

فكرة الحل : أنا معايا أ- PH : أقدر أجيب POH ← تركيز $[OH^-]$

$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ ~~PH+~~

ب- الماء النقي KOH

ج- ∴ تركيز $[OH^-]$ تركيز

تركيز = الكتلة / (الكتلة المولية × حجم المحلول باللتر)

∴ الحل

$$pOH = 14 - pH = 14 - 11 = 3$$

$$[KOH] = [OH^-] = 10^{-3}\ M$$

$$M = \frac{ms}{mwt \times V_L}$$

$$10^{-3} = \frac{ms}{56 \times 0.2}$$

$$\therefore ms = 0.0112 g$$

أذيب 16.3 g من بلورات نقية من كربونات الصوديوم المتهدرتة في ماء مقطر حتى صار حجم المحلول لتر (1)، ووجد أن كل 25 ml من هذا المحلول يحتاج 20 ml من الهيدروكلوريك 0.5625 g/L لتمام التعادل. النسبة المئوية لماء التبلر من العينة المتهدرتة

Na = 23   C = 12   O = 16   Cl = 35.5   H = 1

أ 63.5%   ب 61.9%   ج 62.9%   د 60.9%

فكرة الحل: نجيب تركيز القاعدة بعدين $M = \frac{m_s}{M_{wt} \times V_L}$

الأول نجيب M_{wt} الملح المتهدرت أي الكتلة النسبية المولية

بعدما نجيب للملح الجاف بعدين اطرحهما أي نجيب النسبة المئوية

للملح المتهدرت

الحل

$$2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

تركيز الحمض $= 4.5625 \, g/L$ ÷ الكتلة المولية $= mol/L$

$$\frac{0.125 \times 20}{2} = \frac{M_b \times 25}{1}$$

$$\frac{4.5625}{36.5} = 0.125 \, mol/L$$

$$M_b = 0.05 \, M$$

$$M = \frac{m_s}{M_{wt} \times V_L}$$

$$0.05 = \frac{14.3}{M_{wt} \times 1}$$

ملح متهدرات $M_{wt} = 286 \, g/mol$

ملح جاف $M_{wt} = M_{wt} \, Na_2CO_3 = 106 \, g/mol$

ماء التبلر $M_{wt} = 286 - 106 = 180 \, g$

$mols = \frac{180}{18} = 10 \, mol$

النسبة المئوية لماء التبلر $= \frac{\text{كتلة ماء التبلر}}{\text{كتلة الملح}} \times 100$

$$= \frac{180}{286} \times 100 = 62.93 \%$$ (2)

يحتوي أحد خامات الحديد على 60% من كتلته أكسيد حديد III ... من الخام لإنتاج 3ton من حديد
Fe = 55.8   O = 16

فكرة الحل

خام	Fe_2O_3	2Fe
100	60	
	1mol	→ 2mol
	159.6 g	2×56
	x ton	3 ton

$$X = \frac{3 \times 159.6}{2 \times 56} = 4.275\ ton$$

خام	Fe_2O_3
100	60
X ?	4.275

$$X = \frac{100 \times 4.275}{60} = 7.125\ ton$$

عينة من الحجر الجيري كتلتها 5g أضيف إليها 100ml من حمض الهيدروكلوريك [1M] ولمعادلة الفائض من الحمض بعد إتمام التفاعل لزم 60ml من هيدروكسيد صوديوم 0.1M ∴ النسبة المئوية للشوائب في العينة = ؟

فكرة الحل

احنا هنفاعل الحمض مع الحجر الجيري $(CaCO_3)$ غير نقي كتلته 5g فيه شوائب من حمض هيفضل هيروح يعمل تعادل مع NaOH
∴ هحسب حجم الحمض اللي استهلك في التعادل واطرحه من 100 أجيب حجم الحمض اللي دخل في التفاعل وأجيب

ينتهي عند المحلول
نشغل رأس الهرم

معادلة التعادل

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{1 \times V_a}{1} = \frac{0.1 \times 60}{1}$$

$V_a = 6\,ml$ حجم حمض HCl المستهلك في معايرة التعادل

∴ حجم حمض HCl المتفاعل مع كربونات الكالسيوم ∴

$= 100 - 6 = 94\,ml$

$$2HCl + CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{m_s}{M_{wt} \times n_b}$$

$$\frac{1 \times 0.094}{2} = \frac{m_s}{100 \times 1}$$

$CaCO_3$ النقية ∴ $m_s = 4.7$

كتلة الشوائب $= 5 - 4.7 = 0.3g$

النسبة المئوية للشوائب $= \frac{0.3}{5} \times 100 = 6\%$

مخلوط من مادة صلبة يحتوي على هيدروكسيد صوديوم وكلوريد صوديوم كتلته 8g لزم لمعايرته 100ml من محلول حمض هيدروكلوريك 1M

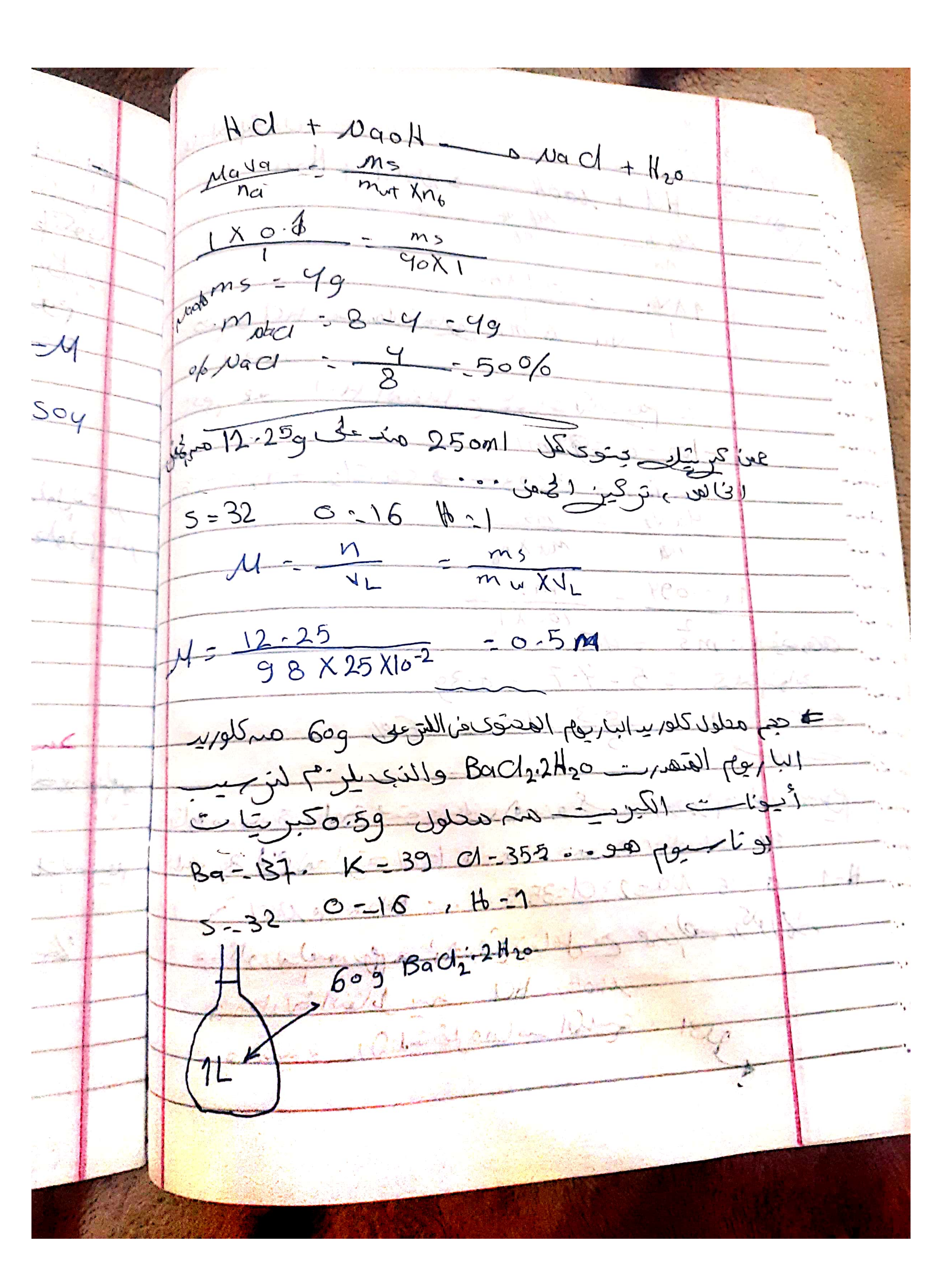
نسبة NaCl في المخلوط .... = $H = 1 \quad O = 16 \quad Na = 23 \quad Cl = 35.5$

∴ كلوريد الصوديوم مش هيشتغل يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك

∴ معادلة التفاعل بين HCl, NaOH

ونحسب الكتلة على حساب الأملاح

الحل



$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{m_s}{m_{wt} \times n_b}$$

$$\frac{1 \times 0.1}{1} = \frac{m_s}{40 \times 1}$$

$m_{s\,NaOH} = 4g$

$m_{NaCl} = 8 - 4 = 4g$

$$\% NaCl = \frac{4}{8} = 50\%$$

حمض كبريتيك يحتوي كل 250ml منه على 12.25g مذاب فإن تركيز الحمض ...

$S = 32 \quad O = 16 \quad H = 1$

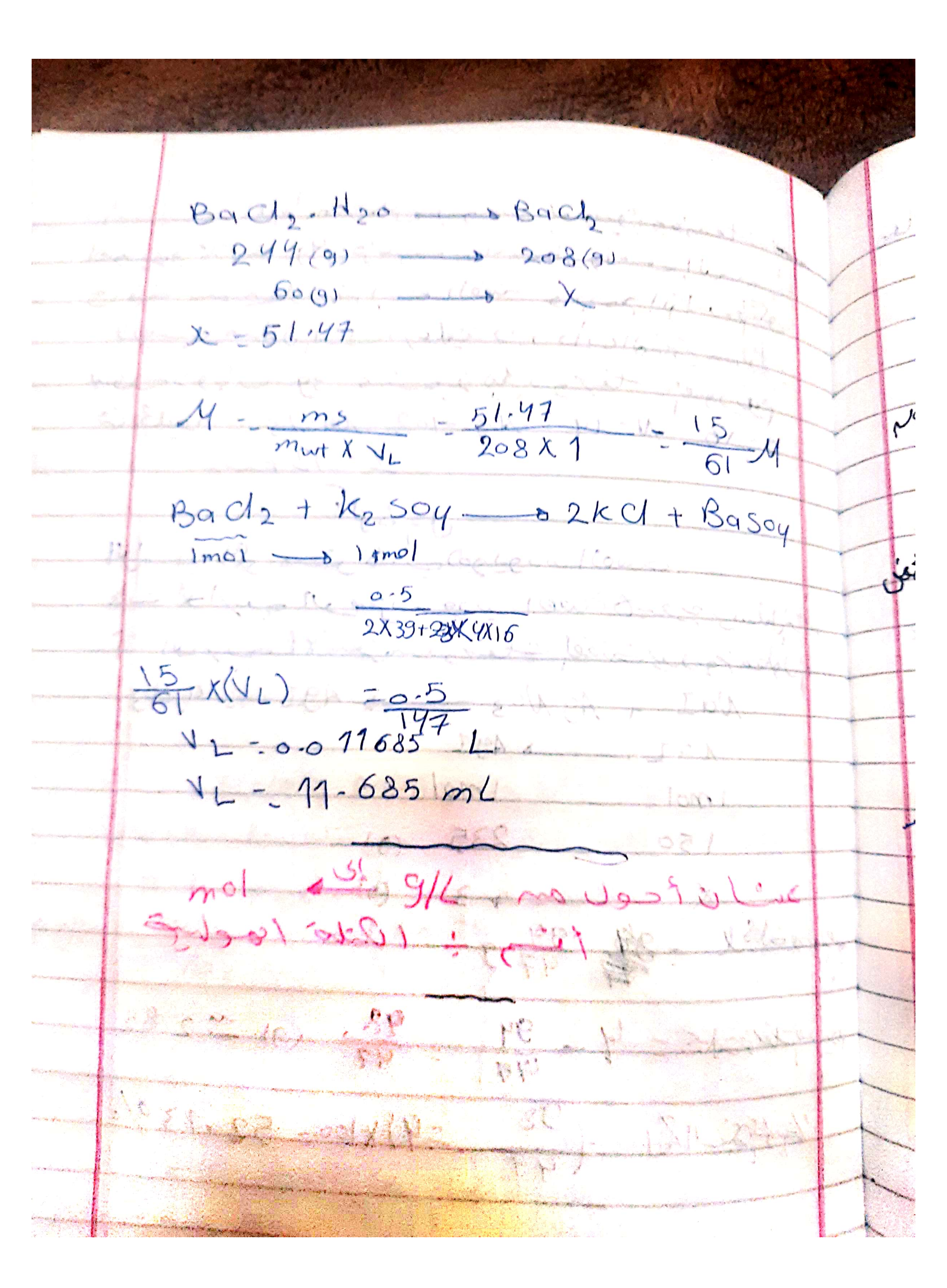
$$M = \frac{n}{V_L} = \frac{m_s}{m_w \times V_L}$$

$$M = \frac{12.25}{98 \times 25 \times 10^{-2}} = 0.5\,M$$

* حجم محلول كلوريد الباريوم المحتوى في اللتر على 60g من كلوريد الباريوم المتهدرت $BaCl_2.2H_2O$ والذي يلزم لترسيب أيونات الكبريتات من محلول 0.5g كبريتات بوتاسيوم هو ...

$Ba = 137 \quad K = 39 \quad Cl = 35.5$

$S = 32 \quad O = 16 \,,\, H = 1$



$BaCl_2 \cdot H_2O \longrightarrow BaCl_2$

$244\,(g) \longrightarrow 208\,(g)$

$60\,(g) \longrightarrow X$

$X = 51.47$

$M = \frac{m_s}{m_{wt} \times V_L} = \frac{51.47}{208 \times 1} = \frac{15}{61}\,M$

$BaCl_2 + K_2SO_4 \longrightarrow 2KCl + BaSO_4$

$1\,mol \longrightarrow 1\,mol$

$\frac{0.5}{2 \times 39 + 32 + 4 \times 16}$

$\frac{15}{61} \times (V_L) = \frac{0.5}{174}$

$V_L = 0.011685\ L$

$V_L = 11.685\ mL$

عشان أحول من g/L إلى mol
أقسم ÷ الكتلة المولية

أذيب خليط من ملحي يوديد الصوديوم وفوسفات الصوديوم كتلته 4g في عينة ماء مقطر وأضيف إليه كمية كافية من محلول نترات الفضة وجمع الراسب فتكون وعند إضافة محلول النشادر عليه وجد أن المتبقي من الراسب بدون ذوبان 3g ، احسب نسبة ملح فوسفات الصوديوم في الخليط

O = 16   N = 14   Ag = 108   Na = 23
I = 127

فكرة الحل

الراسب اللي مش ذائب هو يوديد الفضة

لأن الراسب الأصفر يوديد الفضة لا يذوب في محلول النشادر

أما الراسب الأصفر فوسفات الفضة يذوب في محلول النشادر

$$NaI + AgNO_3 \longrightarrow AgI + NaNO_3$$

$$NaI \longrightarrow AgI$$

1mol — 1mol

150 — 235 (g)

X — 3 (g)

كتلة يوديد الصوديوم $X = \frac{94}{47}\ g$

كتلة فوسفات الصوديوم $= 4 - \frac{94}{47} = \frac{98}{47}\ (g) \simeq 2.85$

النسبة المئوية % $= \left(\frac{98}{47} \div 4\right) \times 100 = 52.13\%$

لمعايرة محلول كربونات بوتاسيوم يلزم استخدام محلول قياسي من ......

① هيدروكسيد صوديوم ② بيكربونات صوديوم

③ حمض الستريك ④ كبريتات صوديوم

كربونات بوتاسيوم

KOH قاعدة قوية . H_2CO_3

∴ كربونات البوتاسيوم ملح قاعدي

∴ لمعايرته نحتاج حمض وهو الاختيار ③

أضيف 250ml من محلول حمض 0.1M HCl إلى 35ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.3M فتكون pH للمحلول الناتج = ...

فكرة الحل

نكتب معادلة التفاعل وما بين R(HCl) و K(NaOH) والزايد هو اللي سايد ثم ما هو عدد المولات الزائدة بدون تفاعل وقسمتها على الحجم الكلي

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

R(HCl) $\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{0.1 \times 0.25}{1} = 0.025$ | $\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{0.3 \times 0.35}{1} = 0.105$

الزائد سايد

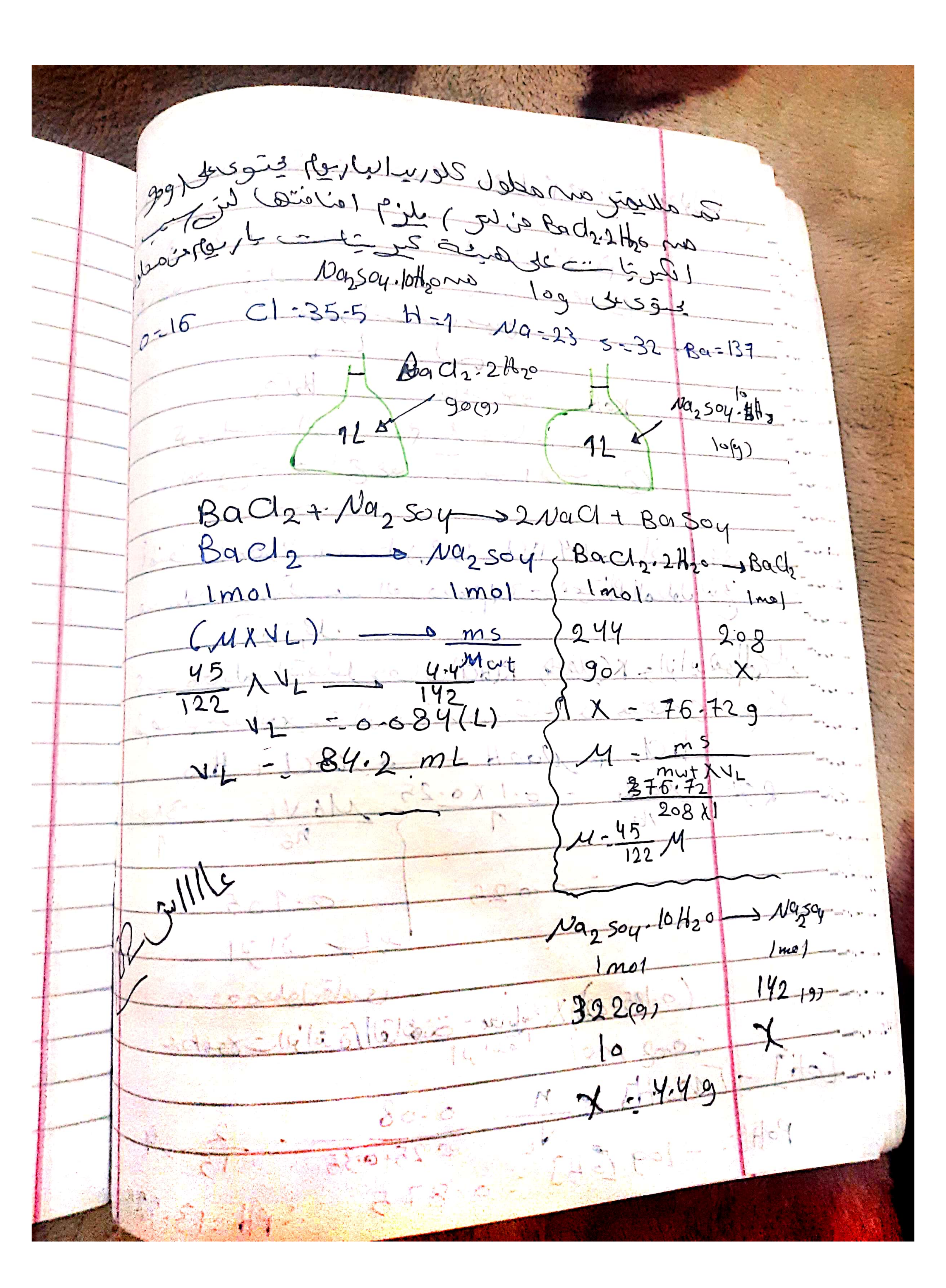
∴ دە محلول قاعدي

عدد المولات الزائدة / الفائضة = معامل المادة الزائدة $(0.105 - 0.025) \times$

$= 0.08$ mol

$[OH^-] = [NaOH] = \frac{n}{V_L} = \frac{0.08}{0.25 + 0.35} = \frac{2}{15}$ M

$pOH = -\log[OH^-] = 0.875$ ∴ $pH = 13.125$



كم ملليلتر من محلول كلوريد الباريوم يحتوي على 90g من $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ في لتر) يلزم اضافتها لترسيب الكبريتات على هيئة كبريتات باريوم من محلول يحتوي على 10g من $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

O=16 Cl=35.5 H=1 Na=23 S=32 Ba=137

$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4$

$BaCl_2 \rightarrow Na_2SO_4$

1mol → 1mol

$(M \times V_L) \rightarrow \frac{ms}{Mwt}$

$\frac{45}{122} \times V_L \rightarrow \frac{4.4}{142}$

$V_L = 0.084 (L)$

$V_L = 84.2\ mL$

$BaCl_2 \cdot 2H_2O \rightarrow BaCl_2$

1mol → 1mol

244 → 208

90 → X

X = 76.72 g

$M = \frac{ms}{mwt \times V_L}$

$\frac{76.72}{208 \times 1}$

$M = \frac{45}{122} M$

$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O \rightarrow Na_2SO_4$

1mol → 1mol

322(g) → 142(g)

10 → X

X = 4.4 g